

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62174333  
PUBLICATION DATE : 31-07-87

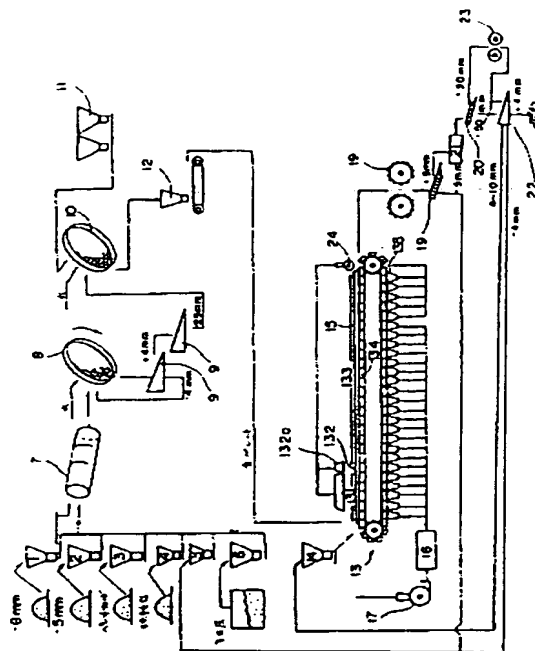
APPLICATION DATE : 27-01-86  
APPLICATION NUMBER : 61013667

APPLICANT : NIPPON KOKAN KK <NKK>;

INVENTOR : IWATA YOSHITO;

INT.CL. : C22B 1/14 C22B 1/20

TITLE : PRODUCTION OF LUMP ORE



BEST AVAILABLE COPY

**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain calcined lump ore having excellent falling strength and product yield by specifying the compounding of granular solid fuel for coating the surface of pellets prep'd. by adding and mixing a fluxing agent to and with granular iron ore and pelletizing the mixture in the green pellets and calcining the green pellets.

**CONSTITUTION:** Raw materials in raw material hoppers 1-6 are fed to a mixer 7 and water is added and mixed to and with said materials. The mixture composed thereof is subjected to primary pelletization 8 then to secondary pelletization 10. On the other hand, solid fuel, for example, C.D-Q powder coke 11 is charged into a pelletizer 10 and is subjected to secondary pelletization 10 to coat the surfaces of the primary pellets by which the green pellets having T-C3.8-5.0wt% solid fuel content are obtd. Such green pellets are changed onto bedding ore laid on a pallet 134 of a moving grate type calcination furnace 13 and are dried. The green pellets after drying are subjected to calcining and cooling in a calcining and cooling zone 133 in succession thereto. The green pellets made into lump bodies are ground 18 and the product lump ore consisting of the lump bodies having a prescribed grain size is obtd. by a screen 22.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-174333

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月31日

C 22 B 1/14  
1/207325-4K  
7325-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 塊成錠の製造方法

⑯ 特 願 昭61-13667

⑰ 出 願 昭61(1986)1月27日

⑱ 発 明 者	斎 藤 汎	東京都中野区鷺宮3-29-6
⑲ 発 明 者	坂 本 登	横浜市緑区北八朔町2031-13
⑳ 発 明 者	岩 田 嘉 人	東京都渋谷区恵比寿1-16-30
㉑ 出 願 人	日本鋼管株式会社	東京都千代田区丸の内1丁目1番2号
㉒ 代 理 人	弁理士 佐藤 正年	外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

塊成錠の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

粉粒状鉄鉱石に媒溶剤を添加、混合、造粒し、得られた造粒物の表面に粉粒状固体燃料を被覆し生ペレットを調整し、前記生ペレットを、無端移動グレート式焼成炉に装入して、焼成ペレットの不規則形状の塊成錠を連続的に製造する方法において、該生ペレット中の固体燃料配合をT-C3.8~5.0重量%とし焼成することを特徴とする塊成錠の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は、高炉又は直接還元用原料として好適な、還元性状の優れた焼成塊成錠特に複数個の焼成ペレットの不規則形状の集合体からなる塊成錠の成品歩留り並びに強度の向上に資する塊成錠の製造方法に関するものである。

## 〔従来技術〕

近來、高炉又は直接還元用原料として、主原料である粉粒状鉄鉱石に媒溶剤を添加混合し、得られた混合物を造粒し、焼成してなる焼成ペレットが用いられることが多くなってきた。

このような焼成ペレットの性状改善のために、従来から種々の方法が研究されている。

例えば特開昭58-9936号には、粒徑5mm以下を主要粒度とする粉粒状鉄鉱石に、媒溶剤と粉粒状固体燃料とを添加し、これらを混合し、得られた混合物を成形して、10~20mmの粒徑の生ペレットを調整し、該生ペレットを、上向き乾燥ゾーン、下向き乾燥ゾーン、点火ゾーン及び焼成ゾーンを有する無端移動グレート式焼成炉に装入して、該焼成炉により連続的に焼成ペレットを製造することからなる方法が開示されている。

然しながら、上記方法は、主原料である粉粒状鉄鉱石の粒徑について配慮されておらず、5mm以下の幅広い粒徑の粉粒状鉄鉱石を使用している。

従って、主原料中に粗粒鉄鉱石が多い場合は、

## 特開昭62-174333 (2)

生ペレットの調製工程において生ペレットがよく固まらないため、焼成工程において生ペレットが崩壊しやすく、一方、主原料中に微粉鉄鉱石が多い場合は、焼成工程において、生ペレット中から蒸発する水分の逃げる空間がないため、生ペレットが水蒸気爆発を起こして崩壊しやすくなる等の問題がある。

このため上記方法は、このような生ペレットの崩壊を防止するために、無端移動グレート式焼成炉において、生ペレットをその下方から上方に向けて上向き乾燥し次いでその上方から下方に向けて下向き乾燥しているが、このような上向き乾燥及び下向き乾燥を行なった場合は、生ペレットの乾燥のために多くのエネルギーが必要となり、コスト高となる。

更に上記方法における生ペレットの粒径は10～20mmであって大きい。生ペレットの粒径が大きいと次のような問題が起こる。

(1)生ペレットを乾燥し次いで焼成するときに、生ペレットの表面の昇温速度と中心部の昇温速度

との差が大きくなるため、生ペレットが崩壊しやすい。

(2)一個の焼成ペレットの粒径は、生ペレットの粒径と同じであるから、上記のような粒径の焼成ペレットを高炉用原料として使用すると、高炉内において、還元ガスが焼成ペレットの中心まで浸透するまでの時間が長くなる。この結果、焼成ペレットの還元性が劣化し、且つ上記還元性の劣化によって、1000℃以上の温度領域での収縮性即ち高温収縮性が劣化する。

また特公昭55-27607号には、0.044mm以下の粒径の微粉を70wt%以上含有する微粉鉄鉱石中に、0.177～1.0mmの粒径の粗粒鉄鉱石を30wt%以上添加した主原料を使用して焼成することからなる焼成ペレットの製造方法が開示されている。

然しながら上記方法は、微粉鉄鉱石に添加する粗粒鉄鉱石の粒径が0.177～1.0mmの範囲であるから、使用しうる鉄鉱石の範囲が限られ、且つ、このような粒径にするためには鉄鉱石を粉砕及び分

級しなければならず、粉砕及び分級のための費用を要してコスト高となる問題が生ずる。一方生ペレットの粒径が例えば1～3mmのように小さいと、次のような問題が起こる。

(1)生ペレットの焼成を、無端移動グレート式焼成炉またはシャフト炉で行う場合は、生ペレット層内通気性が悪化するため、生ペレットの焼成が不十分となる。

(2)また生ペレットの焼成を、キルン式焼成炉で行う場合は、生ペレットが小さいために互いに融着し、且つキルン内壁に生ペレットがリング状に付着して、焼成を円滑に行うことが出来なくなる。

(3)このような生ペレットを焼成して得られた小粒径の焼成ペレットを高炉用原料として使用すると、高炉内に於ける通気性が悪化し、側吊りやスリップ等が発生して円滑な高炉操業を妨げる。

上述のような従来方法で製造された焼成ペレットは、何れも単体の球状からなっており、その安息角は小さい。従って、高炉用原料として高炉内に装入したときに、焼成ペレットが高炉の中心部

に集まるため、炉内の通気性を悪化させる問題がある。

このような問題を解決するため、特公昭58-53697号には、焼成ペレットが互いにファイアライト相により結合された、複数個の焼成ペレットの集合体からなる焼成塊成鉱が開示されている。然しながら、このような焼成塊成鉱は、上述したように、互いにファイアライト相により結合されているので、還元性状が悪い等の問題がある。

本出願人は、先に、特願昭59-227944号にて、高温性状に優れ、高還元性(RI)で、低還元粉化率(RDI)且つ製品歩留りの高い塊成鉱を得るために、粒度5mm以下を主要粒度とする微粉鉄鉱石を原料として、3～9mmの粒径に造粒されたミニペレットを焼成し、拡散結合させてミニペレットの複数個をカルシウムフェライトによる結合で表面部を結合塊成化したことを特徴とする塊成鉱及びその製造方法を出願した。

上記方法は、粒度5mm以下を主要粒度とする微粉鉄鉱石に媒溶剤を添加して一次造粒し、次にこ

特開昭62-174333 (3)

の造粒物の表面に粉コークス、粉状チャー、微粉炭、粉状石油コークス等の固体燃料をコーティングする二次造粒を行って、3～9mm粒径のミニベレットに造粒し、このミニベレットを乾燥、点火、焼成、冷却ゾーンを有するグレート式焼成炉を用いて焼成し、ミニベレットの塊成体を製造することを特徴とするものである。

更に本出願人は、特願昭60-138996号にて、粒径0.044mm以下の微粉を50～80wt%を含有する微粉鉄鉱石と、1～8mmの粒径の粗粒を30～50wt%含有する粗粒鉄鉱石とを主原料とし、前記微粉鉄鉱石を30～70wt%と、前記粗粒鉄鉱石を70～30wt%とに媒溶剤を添加して配合し造粒し、その表面に粉状固体燃料を被覆し3～12mmの粒径の生ベレットを焼成してなる焼成塊成体及びその製造方法を開示した。

これらの焼成塊成体は、その表層部が主としてカルシウムフェライト相及びスラグ相の少なくとも一つにより互いに結合された、複数個の焼成ベレットの不規則形状の集合体からなるものである。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、粉粒状鉄鉱石に媒溶剤を添加、混合、造粒し、得られた造粒物の表面に粉粒状固体燃料を被覆し生ベレットを調整し、前記生ベレットを、無端移動グレート式焼成炉に装入して焼成ベレットの不規則形状の塊成体を連続的に製造する方法において、該生ベレット中の固体燃料配合をT-C 3.8～5.0重量%とし焼成することを特徴とする塊成体の製造方法である。

#### 〔作用〕

本願発明は、前記本出願人による塊成体の製造方法において、装入生ベレットの被覆固体燃料配合をT-C 3.8～5.0重量%に限定したものである。その限定理由について述べる。

固体燃料としては、前述の如く粉コークス、粉状チャー、微粉炭、粉状石油コークス等の固体燃料をコーティングするものであるが、その際原料としてB粉等の炭素配合原料を使用するのでT-C重量%にて配合を決定する必要がある。

後述する実施例より、本発明者等は、このT-C

又、その製造方法は、粉粒状鉄鉱石として、粒径0.044mm以下の微粉を50～80wt%を含有する微粉鉄鉱石と、1～8mmの粒径の粗粒を30～50wt%含有する粗粒鉄鉱石とを主原料とし、前記微粉鉄鉱石を30～70wt%と、前記粗粒鉄鉱石を70～30wt%の割合で配合し、これに前記媒溶剤を添加して混合し造粒し、得られた造粒物の表面上に粉状固体燃料を被覆し、3～12mmの粒径の生ベレットを調整し、このような粒径の生ベレットを、無端移動グレート式焼成炉に装入し、この無端移動グレート式焼成炉によって、前記生ベレットを連続的に製造することを特徴とする製造方法である。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、前述の如く本出願人が開示した塊成体の製造方法において、無端移動グレート式焼成炉における塊成体の成品歩留り90%以上並びにSI強度90%以上を確保するための改良された塊成体の製造方法を提供するにある。

含有率（重量%）と焼成塊成体の強度及び成品歩留りとの間には臨界的条件があることを見知した。

即ち第2図に示す如く、T-C 3.8重量%以下の場合、その塊成体の強度及び成品歩留りは低下するのでそのT-C配合（重量%）を3.8%とした。尚T-Cを5.0%以上使用すると最高温度が高く、成品の溶融比率が上がり、本願発明の目的である焼成塊成体が得られない。

従って生ベレット中のT-C%を3.8～5.0重量%に限定すると塊成体の強度並びに成品歩留りは向上し、生産率も向上するものである。

次に本発明の実施例を示す。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明方法を実施するための工程説明図である。

第1図において、(1)～(3)は供用原料ホッパー、(4)は媒溶剤、蛇紋岩ホッパー、(5)は返鉱ホッパー、(6)は生石灰ホッパー、(7)は供用原料のドラム型ミキサー、(8)は一次造粒用デスクティブベレクイザ

一、(9)はペレットスクリーン、(10)は二次造粒用デスクティブレタイザー、(11)は固体燃料(C、D、Q粉コークス)の粉コークスホッパー、(12)は生ペレット装束装置、(13)は移動式グレート焼成炉、(14)は床敷ホッパー、(15)はレーヤー、(16)は電気集塵機、(17)はメーンブロワー、(18)はクラッシャー、(19)はホットグリズリー、(20)は固定グリズリー、(21)はクーラー、(22)は焼成ペレットスクリーン、(23)はダブルロールクラッシャー、(24)は循環ファン、(131)は乾燥ゾーン、(132)は点火ゾーン、(132a)は点火炉、(133)は冷却ゾーン、(134)はペレット、(135)は風箱である。又第1表に本実施例において用いた原料の化学成分並びに粒度構成を示す。

第1表 原料の化学成分並びに粒度構成(wt%)

		鉄 鉱 石			B 粉		煤 溶 剤
		粉 状	粗 粒				
		A	B	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	E
成 分	T. Fe	58.32	58.57	56.71	58.04	59.66	5.60
	FeO	0.14	0.28	0.28	5.93	2.44	2.60
	SiO <sub>2</sub>	0.28	5.83	5.94	5.91	3.78	39.69
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.73	2.76	2.81	2.18	1.45	1.09
	CaO	0.04	0.07	0.08	1.74	5.19	1.27
	MgO	0.17	0.17	0.17	2.03	1.05	36.93
	T-C	-	-	-	1.70	1.26	-
	Ig loss	0.65	9.32	9.23	3.76	2.80	12.16
粒 度	+ 4.76	-	0.07	-	-	3.41	0.17
	2.83	-	5.72	0.24	0.15	3.34	5.37
	2.00	-	10.38	5.44	5.83	5.52	5.02
	1.00	-	26.66	30.94	25.68	10.97	20.34
	0.50	-	19.78	24.22	18.19	8.03	16.92
	0.125	2.79	29.69	32.50	32.62	13.30	24.94
	0.044	31.04	5.44	4.58	12.36	20.49	24.04
—	- 0.044	56.17	2.26	2.08	4.17	24.94	2.16

先ず原料ホッパー(1)~(6)に本発明の焼成鉄製造用原料として微粉鉄鉱石A、-5mm粗粒鉄鉱石B、-5mm粗粒鉄鉱石C、B粉D<sub>1</sub>(-3mm)、B粉D<sub>2</sub>(-8mm)、煤溶剤として蛇紋岩E、並びに4mm未満の焼成鉄の返鉄を夫々貯わえ、これら原料をミクサー(7)にて、所定配合割合にて水を添加、混合し、一次造粒用デスクティブレタイザー(8)に装入し一次造粒する。造粒された一次造粒物はペレタイザー(8)の回転により、壁を越えて溢流し、4mmペレットスクリーン(9a)にて篩分けられ、-4mm粒径の造粒物は一次造粒用デスクティブレタイザー(8)に繰り返され、+4mm造粒物は25mmスクリーン(9b)にて篩分けし、-25mm造粒物は二次造粒用ペレタイザー(10)に装入する。

一方固体燃料F例えばC、D、Q粉コークスはホッパー(11)より、二次造粒用ペレタイザー(10)に装入され、一次造粒物の表面に前記C、D、Q粉コークスFをコーティングし、二次造粒し、4~10mm粒径の生ペレットが得られる。

上記造粒に際して、一次造粒物の表面に固体燃料をコーティングするにあたり、生ペレットのT-C%を随々変更し造粒生ペレットを製造した。これら造粒に当たっての造粒条件を第2表に示す。

第2表 造粒条件

造粒設備	パンペレタイザ-回転数14rpm、傾斜角度44°
造粒時間	15~25min.
造粒径	4~10mm(水分6~10%)

次に得られた生ペレットを移動グレート式焼成炉(13)を用いて焼成する。

この焼成炉(13)は、乾燥ゾーン(131)、点火ゾーン(132)及び焼成、冷却ゾーン(133)からなり、生ペレットがペレット(134)のグレート上に装入され、上記各ゾーンを生ペレットを載せたグレートが通過出来るように設置されている。

主原料である生ペレットは、ロールフィーダーを介して、ペレット(134)のグレート上部に厚み50mmにて敷かれた床敷鉄の上部に装入され、全レーヤー(15)の層厚を350~450mmにし、焼

BEST AVAILABLE COPY

特開昭62-174333 (5)

成を開始する。乾燥ゾーン (131) は下向き乾燥であって、その熱源として焼成。冷却ゾーン (133) の高温部分の廃ガスを風箱 (135) から循環ファン (24) により回収し、この廃ガスの熱を利用し、グリーンペレットを乾燥する。

また点火ゾーン (132) の点火炉 (132a) にて生ペレットの上層に着火する。

焼成。冷却ゾーン (133) で焼成。冷却された生ペレットは、塊状体となっており、次のクラッシャー (18) で粉碎され、スクリーン (22) により、4mm以上の塊状体が製品塊成鉱となる。

4mm以下の篩下鉱は返鉱として床敷鉱として再利用される。尚バレット (134) 下方の風箱 (135) から電気集塵機 (16) を介して排出されたガスはメーンブロワー (17) により、系外に排出される。

以上の焼成工程における焼成条件を下記第3表に示す。

第3表 焼成条件

ペレット上の層厚	床敷50mm、ペレット層厚350~450mm
乾燥ゾーン	250℃、5min、負圧300mmHg
点火ゾーン	1000℃、1min、負圧500mmHg
焼成。冷却ゾーン	25~30min、負圧500mmHg

次に第1図の焼成装置を用いて、第4表に示す配合条件並びに第3表の焼成条件により、固体燃料配合率 (T-C重量%) を変え塊成鉱を製造した。その焼成塊成鉱の特性を第2図に示す。

第4表 配合条件

原料 配合	SiO <sub>2</sub>	生ペレット粒度 (wt%)					生ペレット 水分%
		+12.7	9.52	7.93	4.76	-4.76	
B/A-60/40	3.85	0.7	2.7	21.0	59.9	15.7	11.2
C/A-60/40	3.97	0.1	3.8	9.9	53.8	32.4	10.9
C/A-60/40	3.84	4.8	53.3	11.8	8.4	11.7	11.0*
D <sub>1</sub> /A-60/40	4.48	1.6	23.3	20.7	47.0	7.4	9.2
D <sub>2</sub> /A-60/40	4.52	10.7	33.2	17.4	27.7	11.0	9.0
D <sub>3</sub> /A-60/40	3.78	4.2	13.6	21.9	47.2	13.1	9.2

\* ブレンド

第2図は本実施例で得られた塊成鉱の落下強度 S I<sub>10</sub> (%)、成品歩留り (%)、及び生産率 (t/m<sup>3</sup>h) と固体燃料 T-C 配合率との関係グラフである。

得られた塊成鉱の組織は、拡散結合で結合し、微細型カルシウムフェライトと微細型ヘマタイトからなり、ミクロポアが各所に平均的に散在したものであり、第2図に示すごとく、落下強度 S I<sub>10</sub> (%) は 90% 以上並びに成品歩留りは 90% 以上となり、極めて優れた成績が得られている。

## 〔発明の効果〕

本発明の塊成鉱の製造方法によれば、落下強度並びに成品歩留りの優れた複散節の焼成ペレットの不規則形状の集合体からなる焼成塊成鉱が得られるものである。

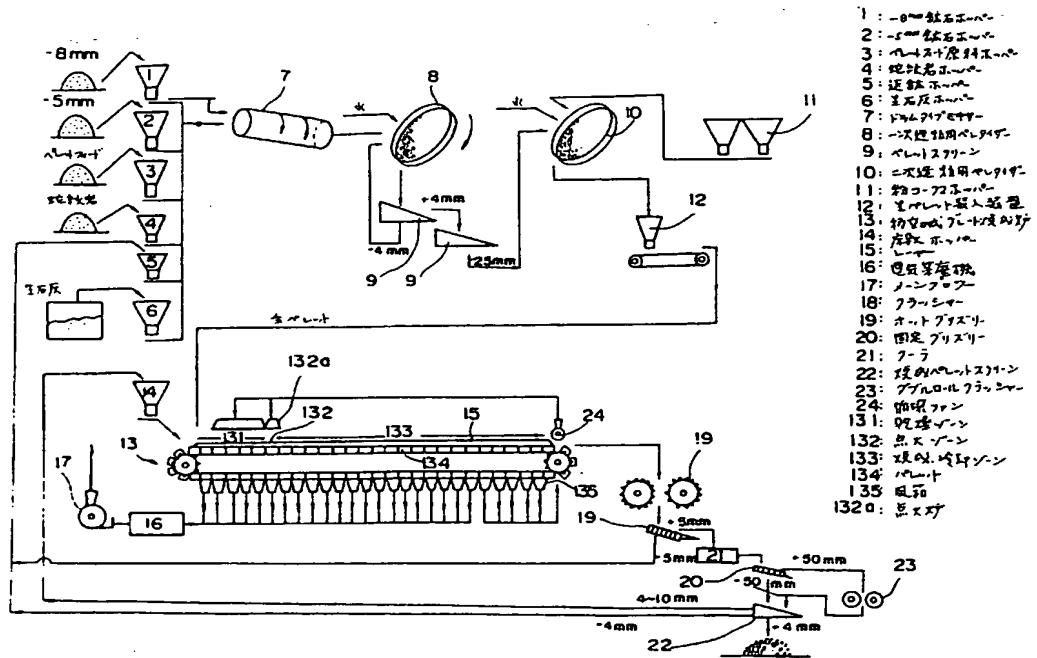
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例における全体装置の説明図、第2図は実施例における塊成鉱の S I<sub>10</sub> (%)、成品歩留り (%)、及び生産率 (t/m<sup>3</sup>h) と固体燃料配合率 (T-C 重量%) との関係グラフを示す。図において、(1)~(3)：供用原料ホッパー、(4)：媒

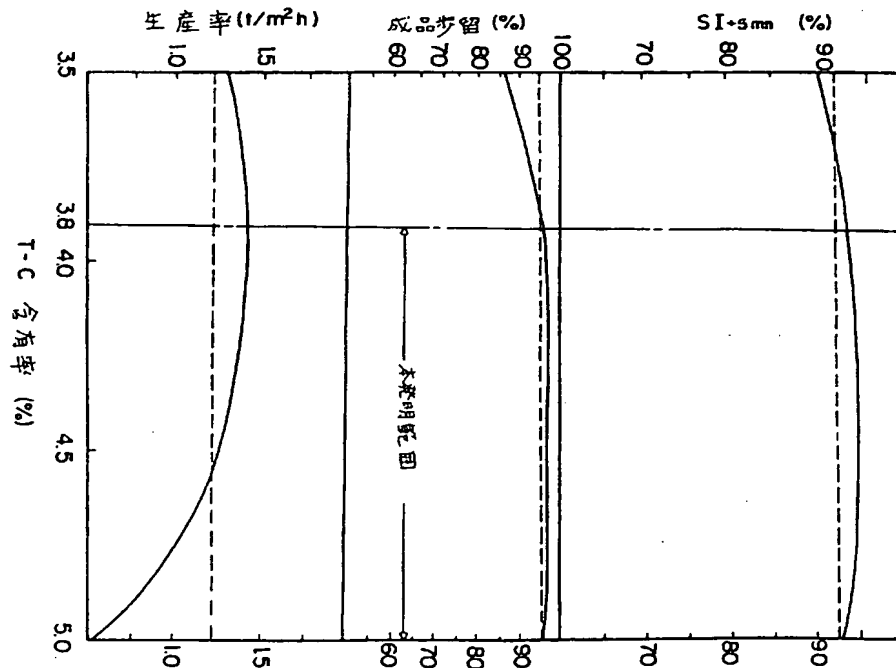
溶剤、蛇紋岩ホッパー、(5)：返鉱ホッパー、(6)：生石灰ホッパー、(7)：供用原料のドラム型ミキサー、(8)：一次造粒用デスクティブペレクタイザー、(10)：二次造粒用ペレクタイザー、(11)：粉コークスホッパー、(12)：生ペレット装入装置、(13)：グレート式焼成炉、(14)：床敷ホッパー、(15)：レーヤー、(16)：電気集塵機、(17)：メーンブロワー、(18)：クラッシャー、(19)：ホットグリズリー、(20)：固定グリズリー、(21)：クーラー、(22)：焼成ペレットスクリーン、(23)：ダブルロールクラッシャー、(24)：循環ファン、(131)：乾燥ゾーン、(132)：点火ゾーン、(132a)：は点火炉、(133)：冷却ゾーン、(134)：バレット、(135)：風箱である。

代理人 弁理士 佐藤正年

第 1 図



BEST AVAILABLE COPY



第 2 図